

# **FERMENTASI PADA TEPUNG BERAS DAN TEPUNG JAGUNG MENGGUNAKAN BAKTERI *Bacillus subtilis* DAN *Streptococcus thermophilus* TERHADAP KARAKTERISTIK ROTI MANIS**

---

## **TUGAS AKHIR**

---

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Mendapat Gelar Sarjana Program Studi  
Teknologi Pangan*

Oleh :  
**Dio Achmad Prayudha**  
**14.302.0141**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2019**

**FERMENTASI PADA TEPUNG BERAS DAN TEPUNG  
JAGUNG MENGGUNAKAN BAKTERI *Bacillus subtilis* DAN  
*Streptococcus thermophilus* TERHADAP KARAKTERISTIK  
ROTI MANIS**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Mendapat Gelar Sarjana Program Studi  
Teknologi Pangan*

Oleh :

**Dio Achmad Prayudha**  
**14.302.0141**

**Menyetujui**

**Pembimbing I**

**(Ir. Hervelly, MP)**

**Pembimbing II**

**(Ir. Neneng Suliasih, MP)**

**FERMENTASI PADA TEPUNG BERAS DAN TEPUNG  
JAGUNG MENGGUNAKAN BAKTERI *Bacillus subtilis* DAN  
*Streptococcus thermophilus* TERHADAP KARAKTERISTIK  
ROTI MANIS**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Mendapat Gelar Sarjana Program Studi  
Teknologi Pangan*

Oleh :

**Dio Achmad Prayudha**  
**14.302.0141**

Menyetujui

Koordinator Tugas Akhir

**Ira Endah Rohima, S.T., M.Si.**

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan tepung beras dan tepung jagung dari hasil fermentasi dengan bakteri *Bacillus subtilis* dan *Streptococcus thermophilus*. Manfaat penelitian ini adalah untuk memanfaatkan bahan baku lokal serta mengurangi ketergantungan terhadap tepung terigu dengan mengubah sifat fisio-kimia tepung beras dan tepung jagung.

Metode penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan yang dilakukan yaitu penyegaran biakan murni bakteri, pembuatan starter bakteri, proses adaptasi bakteri dengan tepung, perhitungan jumlah sel dan fermentasi tepung beras dan tepung jagung. Penelitian utama yaitu membuat produk roti manis dari perbandingan tepung beras dan tepung jagung fermentasi dan melihat korelasi antara tepung beras fermentasi dan tepung jagung fermentasi terhadap respon kimia dan respon organoleptik.

Hasil penelitian menunjukkan roti manis yang dibuat dengan perbandingan tepung beras dan tepung jagung hasil fermentasi memberikan korelasi positif (+) terhadap respon kadar air, kadar protein dan kadar lemak. Hasil uji organoleptik roti manis dengan perbandingan tepung beras terfermentasi dan tepung jagung terfermentasi, ternyata yang lebih disukai dengan perbandingan (1:2) karena memiliki keunggulan dari warna, rasa dan aroma produk roti manis yang disukai panelis.

Kata kunci : Fermentasi, Perbandingan tepung fermentasi, Tepung fermentasi, Jagung manis, Beras.

## **ABSTRACT**

*This research aims to produce rice flour and corn flour fermented with the bacteria from the *Bacillus subtilis* and *Streptococcus thermophilus*. The benefits of this research is to make use of local raw materials as well as reduce dependence towards wheat flour with the physio-chemical properties change the rice flour and cornstarch.*

*The method of this research is carried out in two stages, namely the preliminary research and primary research. Preliminary research done that is a pure bacterial culture refreshment, the making of the starter bacteria, bacterial adaptation process with the flour, the calculation of the number of cells and fermentation of rice flour and cornstarch. The primary research that is made from sweetened bakery products comparison of rice flour and corn starch fermentation and see a correlation between the fermented rice flour and cornstarch fermented chemical response and response organoleptik.*

*The research results indicate sweet bread made with comparison of rice flour and cornstarch fermented gives a correlation positive (+) of the response of water content, protein and fat content. Results of organoleptic sweet bread with a comparison of fermented rice flour and cornstarch fermented, it turns out that preferred by comparison (1:2) because it has the advantage of color, taste and aroma of sweet bakery products preferred panelists.*

**Keywords:** *fermentation, fermentation flour, flour comparison of fermenting, sweet corn, rice.*



## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	5
1.3. Maksud dan Tujuan.....	5
1.4. Manfaat Penelitian .....	6
1.5. Kerangka Pemikiran.....	6
1.6. Hipotesis Penelitian.....	11
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian .....	11
II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1. Jagung dan Tepung Jagung .....	12
2.2. Beras dan Tepung Beras.....	20
2.3. Karbohidrat dan Pati .....	24
2.4. Roti Manis.....	25
2.5. Bahan Penunjang.....	27
2.6. Proses Pengolahan.....	31
2.7. Fermentasi .....	32
III METODOLOGI PENELITIAN.....	36
3.1. Bahan dan Alat.....	36
3.2. Metode Penelitian.....	37
3.2.1 Penelitian Pendahuluan .....	37
3.2.2 Penelitian Utama .....	38
3.2.2.1 Rancangan Perlakuan .....	38
3.2.2.2 Rancangan Penelitian .....	39

3.2.2.3 Rancangan Analisis .....	40
3.2.2.4 Rancangan Respon .....	40
3.3. Pelaksanaan Penelitian .....	41
IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	63
4.1. Penelitian Pendahuluan .....	63
4.1.1 Penyegaran <i>Bacillus subtilis</i> dan <i>Streptococcus thermophilus</i> .....	63
4.1.2 Pembuatan starter <i>Bacillus subtilis</i> dan <i>Streptococcus thermophilus</i> .....	67
4.1.3 Proses adaptasi <i>Bacillus subtilis</i> dan <i>Streptococcus thermophilus</i> .....	68
4.1.4 Proses Pembuatan Tepung Beras dan Tepung Jagung Fermentasi .....	73
4.1.4.1 Hasil Analisis Untuk Tepung Beras dan Tepung Jagung Fermentasi ....	74
4.2. Penelitian Utama .....	83
4.2.1 Kadar Air .....	83
4.2.2 Kadar Protein .....	85
4.2.3 Kadar Lemak .....	87
4.3. Uji Organoleptik .....	89
V KESIMPULAN DAN SARAN .....	94
5.1. Kesimpulan .....	94
5.2. Saran .....	95
DAFTAR PUSTAKA .....	96
LAMPIRAN .....	99

## **I PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

### **1.1 Latar Belakang**

Gandum merupakan hasil dari pertanian yang dapat digunakan untuk berbagai bahan pangan, salah satu jenis pengolahan gandum adalah dibuat menjadi tepung, yang mendominasi di Indonesia adalah tepung terigu. Kebutuhan terigu di masyarakat mengakibatkan pengadaannya melalui impor dalam jumlah yang cukup besar, walaupun sebenarnya tanaman pangan lain yang berpotensi sebagai bahan baku pembuatan tepung cukup melimpah di Indonesia. Jagung merupakan salah satu tanaman pangan yang produksinya terus meningkat beberapa tahun terakhir dan pada tahun 2012 jumlahnya adalah 19.387.022 ton, Hal ini menunjukkan besarnya peranan jagung dalam memacu pertumbuhan subsektor tanaman pangan dan perekonomian nasional pada umumnya, sehingga dapat meminimalisir penggunaan gandum untuk mengurangi impor gandum (Badan Pusat Statistik, 2014). Di Indonesia beras cukup tersedia dan mudah diperoleh. Salah satunya jenis beras dari varietas unggul yaitu pandan wangi dengan kadar amilosa tinggi (Kendri, dkk., 2015).

Dalam rangka mendukung program ketahanan pangan maka teknologi tepung terigu merupakan solusi yang dapat dilakukan secara tepat. Program tersebut bertujuan untuk mengeksplorasi sumber bahan selain gandum yang digunakan sebagai bahan baku roti dan aneka produk pangan lainnya. Pada tahun



2010 indonesia menjadi salah satu negara pengimpor terigu terbesar ke-4 di dunia. Pada tahun 2013 pertumbuhan tepung terigu nasional mencapai 7 juta ton pertahun (Aptindo,2013).

Karakteristik tepung sangat menentukan penggunaannya pada produk pangan dalam hubungannya dengan kualitas produk tersebut. Untuk mendapatkan karakter tepung sesuai yang diinginkan, dapat dilakukan modifikasi melalui proses fermentasi. Tujuan fermentasi pada pembuatan tepung beras dan tepung jagung adalah mengubah sifat fisio-kimia dan fungsional tepung beras dan tepung jagung. Penggunaan mikroba pada tepung tepungan secara enzimatik menunjukan perubahan sifat fisio-kimia dan fungsional. Perubahan yang terjadi antara lain kadar amilosa, dan derajat polimerisasi mengalami penurunan sedangkan gula reduksi mengalami kenaikan (Aini,dkk.,2016).

Salah satu proses untuk mengolah jagung yaitu dengan cara memodifikasi tepung jagung atau jagung secara enzimatik agar menunjukan perubahan sifat fisiko-kimia dan fungsional,kadar amilosa,derajat polimerisasi mengalami penurunan. Tekstur tepung termodifikasi lebih halus dibanding tepung aslinya (Richana dan Suarni,2007).

Selain tepung jagung,tepung yang dapat menjadi bahan pembuatan roti adalah tepung beras. Dimana tepung beras dapat digunakan dalam pembuatan roti karena memiliki sifat yang mirip dengan tepung terigu dalam hal rasa dan kemampuan untuk menyerap air,tetapi kemampuan dalam menahan gas secara keseluruhan sangat rendah (Kuswardani,dkk.,2008).

Modifikasi tepung yang dilakukan yaitu dengan cara fermentasi. Dimana fermentasi adalah suatu proses yang dilakukan mikroba yang menggunakan senyawa organik atau sumber karbon yang berguna untuk memperoleh energi dan bahan metabolisnya dengan hasil yang berupa gas. Penambahan mikroba pada tepung-tepungan dapat memperbaiki kualitas tepung, diantaranya penambahan Bakteri Asam Laktat pada tepung dapat meningkatkan pengembangan roti. Bakteri asam laktat adalah kelompok bakteri yang menghasilkan asam laktat sebagai produk utama dari fermentasi karbohidrat atau gula (Aini,dkk.,2016).

Pati merupakan komponen yang penting dalam bahan makanan karena mempunyai sifat fungsional yang baik. Jenis pati yang berbeda akan memiliki sifat yang berbeda dalam pengolahan bahan makanan tersebut. Sifat-sifat ini dapat diaplikasikan pada pengolahan pangan untuk mendapatkan keuntungan-keuntungan gizi, teknologi pengolahan, fungsi, sensori dan estetika. Sifat *Thickening* (mengentalkan) dan *Gelling* (pembentuk gel) dari pati merupakan sifat yang penting dan dapat memberikan karakteristik sensori produk yang lebih baik (Imaningsih,2012).

Sumber karbon dalam fermentasi yaitu diantaranya karbohidrat, protein, dan turunannya. Pada proses fermentasi tergantung pada jumlah mikroorganisme dan lama proses fermentasi yang dilakukan. Faktor yang sangat berpengaruh pada proses fermentasi adalah jenis mikroba, konsentrasi inokulum dan lamanya waktu fermentasi.

Bakteri asam laktat memiliki sifat amilolitik yaitu mampu menghasilkan enzim amilase untuk mendegradasi pati. Bakteri asam laktat bersifat amilolitik

menghasilkan enzim ekstraseluler yaitu amilase dan pululanase yang dapat menghidrolisis sebagian pati alami menjadi gula sederhana dan oligosakarida lain atau dekstrin dimana enzim  $\alpha$ -amilase akan memotong karbohidrat pada ikatan endo- $\alpha$  1,4 menghasilkan maltosa dan dekstrin. Pululanase akan memotong karbohidrat pada ikatan endo- $\alpha$  1,6 menghasilkan dekstrin linier. Fermentasi pati oleh bakteri menunjukkan perubahan mikrostruktur yaitu pembentukan struktur globular dan lamelar. Perubahan struktur pati dari kristalin menjadi lebih porus (amorf), meningkatkan kemampuan pelepasan amilosa serta menurunkan suhu gelatinisasi pati. Pada proses fermentasi, mikroba yang tumbuh menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang dapat menghancurkan dinding sel singkong sehingga terjadi liberasi granula pati yang dapat menyebabkan perubahan karakteristik tepung yang dihasilkan. Selanjutnya, granula pati tersebut akan mengalami hidrolisis yang menghasilkan monosakarida.

*Bacillus sp*, merupakan salah satu mikroba penghasil enzim dan memproduksi enzim pemecah pati (amilase), dan enzim amilopululanase yang memutus ikatan amilosa dan amilopektin sehingga dapat hidup pada substrat pati. *Streptococcus thermophilus* adalah bakteri penghasil asam laktat dan enzim laktase dan merupakan bakteri termofilik.

Salah satu makanan yang berbahan dasar menggunakan tepung terigu adalah roti. Roti merupakan jenis makanan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat di dunia salah satunya di Indonesia, dimana salah satu jenis roti adalah roti manis. Roti manis adalah produk olahan yang merupakan hasil proses

pemangangan adonan yang telah difermentasi dengan bahan baku utama adalah tepung terigu, dimana tepung terigu diperoleh dari gandum yang sebagai bahan baku utama ini harus diimpor, untuk mengurangi impor tepung terigu perlu dicari bahan yang berasal dari bahan pangan lokal yang dapat digunakan untuk substitusi (Halim,dkk.,2015).

Atas dasar permasalahan tersebut yang meliputi tingginya produksi beras di Indonesia yang kurang pemanfaatannya untuk tepung, tingginya impor gandum, maka dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan beras Pandan Wangi dan jagung *Sweet corn* (jagung manis) yang sudah tua dalam bentuk tepung sebagai bahan baku pembuatan roti manis dengan memanfaatkan teknik modifikasi pati secara fermentasi dengan waktu fermentasi yang dilakukan selama 48 jam dengan konsentrasi bakteri sebanyak 2%.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian dalam latar belakang penelitian, masalah yang dapat diidentifikasi yaitu

1. Apakah terdapat korelasi pada perbandingan tepung jagung dan tepung beras yang termodifikasi secara fermentasi terhadap karakteristik roti manis yang dihasilkan?

## **1.3 Maksud dan Tujuan**

### **1.3.1 Maksud**

Maksud Penelitian ini adalah untuk mengetahui korelasi dari perbandingan tepung beras dan tepung jagung terfermentasi dengan bakteri *Bacillus subtilis* dan

*Streptococcus thermophilus* terhadap sifat fungsional tepung dan karakteristik roti manis.

### **1.3.2 Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah untuk menambah potensi penggunaan bahan baku lokal dan mendapatkan korelasi dari perbandingan tepung jagung dan tepung beras terfermentasi yang tepat dengan bakteri *Bacillus subtilis* dan *Streptococcus thermophilus* terhadap sifat fungsional tepung dan karakteristik roti manis.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini, di antaranya:

1. Memanfaatkan sumber daya lokal dari komoditi jagung dan beras.
2. Memberikan informasi tentang pemanfaatan bahan lokal untuk pengganti terigu.
3. Menambah pengetahuan mengenai pembuatan roti manis dengan cara fermentasi dengan bakteri asam laktat.
4. Memberikan informasi perbandingan tepung beras fermentasi dan tepung jagung fermentasi yang tepat dalam pembuatan roti manis.

### **1.5 Kerangka Pemikiran**

Menurut Nyoman (2009), banyak faktor yang mempengaruhi proses fermentasi adonan, namun tetap harus diingat bahwa dalam proses fermentasi tersebut yang dipentingkan adalah pengembangan adonan. Pengembangan adonan sendiri merupakan akibat dari peningkatan tekanan internal akibat dari gas CO<sub>2</sub> yang dihasilkan.



Menurut Anggraeni dan Sudarminto (2014), Kadar air tepung semakin menurun karena hal ini disebabkan karena pada saat fermentasi terjadi degradasi pati oleh mikroorganisme yang menyebabkan turunnya kemampuan bahan dalam mempertahankan air. Pada proses fermentasi, aktivitas enzim untuk mendegradasi pati dalam bahan semakin meningkat. Sehingga semakin banyak jumlah air terikat yang terbebaskan, akibatnya tekstur bahan menjadi lunak dan berpori. Semakin lama fermentasi juga maka viskositas tepung terfermentasi akan semakin meningkat. Pembengkakan granula pati menyebabkan pati lebih mudah untuk tergelatinisasi sehingga dapat meningkatkan nilai viskositas.

Menurut Mubarak (2005), menyatakan bahwa fermentasi dapat mengurangi antigizi dan meningkatkan kualitas protein pada tepung jagung sehingga tepung jagung dapat diolah menjadi tepung jagung yang difermentasi terlebih dahulu.

Menurut Achi dan Akomas (2006), fermentasi digunakan untuk pengolahan dan pengawetan pangan karena teknologinya mudah dan memerlukan energi yang rendah serta produk akhirnya mempunyai kualitas organoleptik yang lebih baik.

Menurut Armanto dan Anita (2008), pembuatan pati singkong asam dengan menggunakan bakteri *Lactobacillus plantarum*, dengan konsentrasi mikroba 0%, 1%, 2%, 3% dan lama fermentasi 3 hari, 6 hari, 9 hari, 12 hari berpengaruh terhadap viskositas tepung pati singkong. Bahwa semakin tinggi konsentrasi bakteri asam laktat dan semakin lama waktu fermentasi, maka viskositas pati akan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena pada proses fermentasi asam laktat dapat menyebabkan hidrolisis parsial pati menjadi dekstrin, sehingga viskositas pati menjadi rendah.

Menurut Jenie dkk, (2012), *Lactobacillus plantarum* dan *Bacillus sp* adalah bakteri yang mampu menghasilkan asam laktat melalui metabolisme glukosa, memproduksi enzim pemecah pati (amilase), dan enzim amilopululanase yang memutus ikatan amilosa dan amilopektin sehingga dapat hidup pada substrat pati. Amilase yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat mengakibatkan terjadinya perubahan struktur granula pada pati menjadi semi kristal.

Menurut Kurniawan (2011), lama fermentasi dengan campuran starter *Lactobacillus sp*, *Bacillus sp* dan *Aspergillus oryzae* dengan konsentrasi 2% selama 24 jam berbeda nyata dengan lama fermentasi selama 48 jam dan 72 jam terhadap kadar dekstrin tertinggi diperoleh dari perlakuan lama fermentasi 24 jam sebesar 5,64%, sedangkan pada perlakuan 48 jam sebesar 4,69% dan pada perlakuan 72 jam sebesar 5,20%.

Menurut Mariati (2015), Fermentasi yang terdiri dari empat level perlakuan yaitu 0, 24, 48 dan 72 jam , sifat kimia tepung singkong termodifikasi yaitu pH bernilai 4.03-4.37, kadar air berkisar 7.62-8.68, kadar pati berkisar 89.1-90 serta amilosa 30.5-31.2 dan amilopektin 57.5-59.5. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa teknik memodifikasi tepung singkong secara fermentasi dengan bakteri asam laktat selama 48 jam merupakan lama fermentasi terbaik untuk meningkatkan sifat fisik dan kimia tepung termodifikasi.

Menurut Sakti (2012), *Bacillus subtilis* adalah bakteri yang termasuk bakteri gram positif, yakni katalase positif yang umum ditemukan di tanah, air, udara dan materi tumbuhan yang terdekomposisi (debu). *Bacillus sp.* bersifat aerobik oleh karena itu dalam proses fermentasi harus diperhatikan dengan baik. Bakteri ini

mampu membentuk endospora ketika kondisi lingkungan yang tertekan. Spora ini dapat bertahan 60 tahun atau lebih pada kondisi lingkungan ekstrim salah satu enzim yang digunakan adalah enzim selulase yang dihasilkan dari bakteri *Bacillus subtilis*.

Menurut Koswara (2009), pati yang telah termodifikasi akan mengalami perubahan sifat yang dapat disesuaikan untuk keperluan-keperluan tertentu. Sifat-sifat yang diinginkan adalah memiliki viskositas yang stabil pada suhu tinggi dan rendah, daya tahan terhadap mekanis yang baik serta daya pengental yang tahan terhadap kondisi asam dan suhu sterilisasi.

Menurut Salim (2011), prinsip modifikasi dengan cara fermentasi asam laktat adalah bakteri asam laktat (BAL) yang tumbuh menghasilkan asam organik serta enzim pektinolitik dan selulolitik yang dapat menghancurkan dinding sel umbi, sedemikian rupa sehingga terjadi liberasi granula pati. Enzim dan asam organik yang dihasilkan bakteri asam laktat akan mendegradasi sebagian pati menjadi polimer yang lebih pendek rantainya sehingga memperbaiki sifat fungsional tepung. Asam organik yang dihasilkan BAL akan memperbaiki flavour serta mempertahankan warna tepung menjadi lebih baik sehingga memperbaiki sensori produk.

Setyani,dkk., (2013), menyatakan bahwa tepung jagung terfermentasi dalam 100 g/g mengandung kadar air sebesar 4,30 g, protein 11,27 g, lemak 5,13 g, serat kasar 3,09 g, abu 1,86 g, daya cerna (DC) 85,88% dan karbohidrat 76,74 g.

Menurut Koswara (2009), keunggulan tepung jagung yaitu mengandung senyawa karotenoid yang berasal dari warna kuning biji jagung, sehingga akan mempengaruhi warna pada roti yang dihasilkan.

Menurut Setyani dkk., (2013), menyatakan perbaikan komposisi kimia pada tepung jagung terfermentasi antara lain peningkatan kadar protein, lemak, serat kasar, abu, mineral Na, Ca, Zn dan vitamin B6.

Menurut Richana dkk.,(2010), tepung jagung termodifikasi yang dibuat melalui proses fermentasi dibuat melalui proses pemecahan (jagung sosoh pecah kulit) kemudian dilakukan perendaman dengan bakteri asam laktat atau ragi tape selama 48jam kemudian di keringkan dan dilakukan penepungan.

Menurut Neuman dan Bruemmer, (1997), tepung beras memiliki kemampuan menyerap air yang sama dengan tepung terigu dan menghasilkan produk akhir dengan daya cerna tinggi serta memiliki sifat *hypoallergenic*.

Menurut Harzau dan Estiasih (2013), Tepung beras mempunyai kadar amilosa yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung jagung. Kadar amilosa dapat mempengaruhi tekstur yang diperoleh oleh suatu bahan pangan.

Menurut Koswara (2009), aktifitas ragi roti di dalam adonan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain enzim-enzim, kandungan air, suhu, pH, gula dan garam. Kondisi optimal bagi ragi dan proses fermentasi adalah pada AW 0,905, suhu 25°C sampai 30°C dan pH 4,0 sampai 4,5.

Menurut Wijaya (2012), Roti manis adalah salah satu jenis roti yang terbuat dari adonan manis yang difermentasi serta mengandung 10% gula atau lebih. Bahan utama dari roti manis adalah tepung terigu, air, ragi roti dan



garam. Sedangkan bahan pembantu adalah gula, susu skim, shortening, telur dan bread improver.

Menurut Setyani dkk., (2016) Perbandingan tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu sebanyak 6 taraf, yaitu L1 (0% : 100%); L2 (5% : 95%); L3 (10% : 90%); L4 (15% : 85%); L5 (20% : 80%); dan L6 (25% : 75%) Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar penambahan tepung jagung terfermentasi dapat meningkatkan kadar abu, lemak, serta skor rasa dan aroma, sedangkan kadar air, protein, derajat pengembangan adonan, dan skor warna, tekstur serta penerimaan keseluruhan roti manis menurun.

### **1.6 Hipotesis Penelitian**

Menurut kerangka pemikiran maka diduga terdapat korelasi dari perbandingan tepung beras dan tepung jagung terfermentasi dengan menggunakan bakteri *Bacillus subtilis* dan *Streptococcus thermophilus* terhadap karakteristik roti manis.

### **1.7 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Penelitian Universitas Pasundan Jurusan Teknologi Pangan Jl. Setiabudi No. 193 Bandung, dimulai pada bulan Desember 2018 sampai dengan selesai.



## DAFTAR PUSTAKA

### DAFTAR PUSTAKA

- [AACC] American Association for Clinical Chemistry. 2009. AACC International Approved Methods of Analysis (Method 32-40. 61-02.01). 11th edn. AACC International. St. Paul MN.
- Aini, N.,Wijonarko, G dan Sustriawan , B. (2016). Sifat Fisik Kimia dan Fungsional Tepung Jagung Yang DiProses Melalui Fermentasi. *Agritech*, Vol. 36,No. 2,Mei 2016.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemist). (1995). Official Methods of Analysis, 16th Ed. Association Analytical Chemist, Washington,DC.
- Aptindo. (2013). Overview Industri Tepung Terigu Nasional Indonesia. [www.aptindo.or.id](http://www.aptindo.or.id). [ Diakses pada tanggal 31 July 2018]
- Arief, R.W., dan Asnawi, R. (2009). Kandungan Gizi dan Komposisi Asam Amino Beberapa Varietas Jagung. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* Vol.9 (2) 61-66.
- Armanto, R.,dan Nurasih S.A. (2008). Kajian Konsentrasi Bakteri Asam Laktat dan Lama Fermentasi pada Pembuatan Tepung Pati Singkong Asam. *Jurusan Teknologi Pangan , Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur*.
- Badan Pusat Statistik (2014). <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id868>. [ Diakses pada tanggal 31 July 2018 ]
- Badan Standarisasi Nasional. (1992), SNI 01-2891-1992 : Cara Uji Makanan dan Minuman. Jakarta.
- Edam,Mariati (2015) APLIKASI BAKTERI ASAM LAKTAT UNTUK MEMODIFIKASI TEPUNG SINGKONG SECARA FERMENTASI, *jurnal Penelitian Teknologi Industri* Vol. 9 No. 1 Juni 2015 : 1-8.
- Efendi, Y.,Yusra dan Efendi,VO. (2017). Optimasi Potensi Bakteri *Bacillus Subtilis* Sebagai Sumber Enzim Protease. *Jurnal Akuatika Indonesia* Vo. 2 No. 1/Maret 2017 (87-94).
- Halim.,Ali, A dan Rahmayuni. (2015). Evaluasi Mutu Roti Manis Dari Tepung Komposit (Tepung Terigu,Pati Sagu,Tepung Tempe). *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia* Vol. 07,No. 02,2015.

- Harzau, H. dan T. Estiasih. 2013. Karakteristik cookies umbi inferior uwi putih (kajian proporsi tepung uwi : patu jagung dan penambahan margarin). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 1(1) : 138-147.
- Imaningsih, N. (2012). Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-Tepungan Untuk Pendugaan Sifat Pemasakan. *Panel Gizi Makan 2012*, 35(1): 13-22.
- Kainuma K, odat T, Cuzuki S. 1967. Study of starch Phosphates Monoester. *Journal of Technology – American Society of Starch Research* 14: 24-28.
- Koswara, S. (2009). *Teknologi Pengolahan Beras (Teori dan Praktek)* PDF.
- Kuswardani, I., Trisnawati, C.Y, dan Faustine. (2008). *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, Vol. 7 no. 1 April 2008.
- Leach HW, Mc Cowen LD, Schoch TJ. 1959. Structure of the starch granules. Dalam Daramola. B dan Osanyinlusi. S.A. 2006. Investigation on modification of cassava starch using active components of ginger roots (*Zingiber officinale* Roscoe). *African Journal of Biotechnology* Vol. 5 (10), pp. 917-920, 16 May 2006.
- Moradi M, Shariati P, Tabandeh F, Yakhchali B, Khaniki GB. 2014. Screening and isolation of powerful amylolytic bacterial strains. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 3(2): 758-768.
- Mubarak, A.E. 2005. Nutritional Composition and Antinutritional Factors of Mung Bean Seed (*Paseolus aureus*) as Affected by Some Home Traditional Processes. *Journal Food Chemistry* 89(5):489-495.
- Muchtadi, TR., dan Sugiyono. (2013). *Prinsip Proses dan Teknologi Pangan*. Alfabeta; Bandung
- Mudjajanto, E. S dan Yulianti, L.N. (2004). *Membuat Aneka Roti*, Penebar Swadaya. Jakarta.
- Oluwole, O. B., Kosoko, S. B., Owolabi, S. O., Salami, M. J., Elemo, G. N., dan Olatope, S. O. A. 2012. Development and production of fermented flour from sweet potato (*Ipomea batatas* L.) as a potential food security product. *Journal of Food Science and Engineering*. 2(1): 257-262.
- Rahmat Rukmana. (1997). *Usaha Tani Jagung*. Dalam Kanisius, 17 Mei 1997 Jakarta. [Diakses Pada 31 July 2018].
- Richana N. Dan Suarni. (2007). *Teknologi Pengolahan Jagung*. In sumarno dkk. *Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. P: 386-409.

- Sakti, P. C., 2012, Optimasi Produksi Enzim Selulase dari *Bacillus* sp. BPPT CC RK2 dengan Variasi pH dan Suhu Menggunakan Response Surface Methodology, *Skripsi*. Depok: Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Sartika. (2002). Pengaruh Formulasi Tepung Terigu, Singkong, dan Kedelai Terhadap Sifat Organoleptik , Fisik ,dan Kimia Roti Manis. (Sripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Sathe, S.K., dan Salunkhe. 1981. Functional Properties oh The Great Northern Bean (*Phaseolus vulgaris* L) Protein : Emulsi,Foaming,Viscosity, and Gealtion Properties. J. 2 of Food Science Vol 46:82-96.
- Setyani, S., N. Yuliana, dan R. Adawiyah. 2013. Kajian Fermentasi Jagung terhadap Nilai Gizi Formula Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP ASI) dengan Tempe Kedelai. Prosiding Seminar Nasional Sains & Teknologi V:1- 11. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Singh, N., Bedi, R., Gargh,R.,dan Singh, J. (2009). Physico-chemical, thermal and pasting properties of fraction obtained during three successive reduction milling of different corn types. Food Chemistry 113 (1): 71-77.
- Sudjana, A.,A. Rifin, dan M. Sudjadi. (1991). Jagung. Buletin Teknik No. 3. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor.
- Suarni. (2011). Tepung Komposit Sorgum, Jagung dan Beras Untuk Pembuatan Kue Basah. Risalah Penelitian Jagung dan Sereal. Vol. 6. Hlm : 55-60
- Sudjana. (2005). Teknik Analisis Regresi dan Korelasi Bagi Para Peneliti. Bandung.: PT. Tarsita
- Tim Karya Tani Mandiri. (2010). Pedoman Bertanam Jagung. CV Nuansa Aulia. Bandung.
- Winarno,F. KimiaPangandanGizi.Jakarta: PT. Gramedia; 1992.